



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10141487

(43) Date of publication of application:
29. 05. 1998

(51) Int. Cl.

F16H 61/06
F16H 63/00
// F16H 59:10
F16H 59:40
F16H 59:42
F16H 59:44

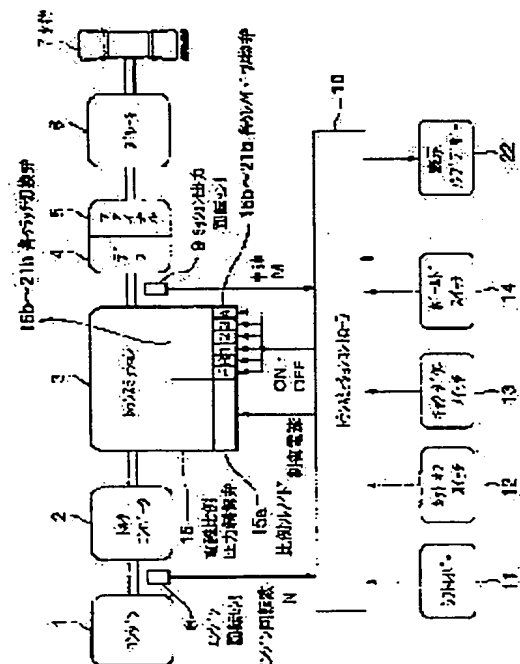
(21) Application number: 08313082 (71) Applicant: KOMATSU LTD
KOMATSU MEC CORP
(22) Date of filing: 08.11.1996 (72) Inventor: UCHIMURA TOSHIO

(54) SHIFT CONTROL DEVICE FOR WORKING VEHICLE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce shift shock during high speed travel and improve work efficiency during work by inputting rotation detected value before the input of a torque converter and after a transmission output shaft to a transmission controller, and performing slow-quick control of a boosting curve of oil pressure of a changeover clutch according to both value at the time of downshift from second gear speed to first gear speed.

SOLUTION: During work of scooping sediment into a bucket after downshift from forward second gear speed to first gear speed in a wheel loader, a speed area is in a decelerating area until scooping, and an engine speed signal is low, while a vehicle speed signal is high. At this time, a control current is outputted from a transmission controller 10 to a proportional solenoid 15a, and slow shift is performed by a solenoid proportional pressure control valve 15 to prevent shift shock. When the wheel loader is put in sediment scooping work, traveling resistance increases, and even though the engine speed signal is high, the vehicle speed signal is lowered by sliding action of a torque converter 2. At this time, sudden shift is performed, and work efficiency can be improved by shift without time lag and torque break.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-141487

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号 F I
F 1 6 H 61/06
63/00
// F 1 6 H 59: 10
59: 40
59: 42

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-313082

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 11 月 8 日

(71) 出願人 000001236

株式会社小松製作所
東京都港区赤坂二丁目 3 番 6 号

(71) 出願人 000184654

小松メック株式会社
東京都港区赤坂 2 丁目 3 番 6 号

(72) 発明者 内村 俊男

埼玉県川越市南台 1 丁目 9 番地 小松メック株式会社本社工場内

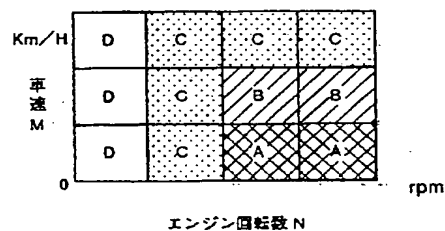
(54) 【発明の名称】 作業車両の変速制御装置

(57) 【要約】

【課題】 作業をしない高速走行時には変速ショックを低減し、主に作業をする低速走行時には走行トルク切れを防止して作業効率を向上する作業車両の変速制御装置を提供する。

【解決手段】 トルクコンバータ 2 の入力以前の回転を検出する第 1 回転検出器 8 と、トランスミッション 3 の出力軸以降の回転を検出する第 2 回転検出器 9 と、これら第 1 回転検出器 8 と、第 2 回転検出器 9 との各検出値を入力し、前記作業車両を第 2 速度から第 1 速度に変速するとき、第 1 回転検出器 8 の検出値が最小値に近く、第 2 回転検出器 9 の検出値が最大値に近いときには、トランスミッション 3 の各切換クラッチ 16 ~ 21 の昇圧カーブを緩やかに制御し、第 1 回転検出器 8 の検出値が最大値に近く、第 2 回転検出器 9 の検出値が最小値に近いときには、トランスミッション 3 の各切換クラッチ 16 ~ 21 の昇圧カーブが急になるように制御するコントローラ 10 とを備えることを特徴とする作業車両の変速制御装置。

エンジン回転数と車速に対する昇圧カーブ領域図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンの出力をトルクコンバータを介して、トランスミッションに伝動し、トランスミッションの切替用クラッチ油圧を切換えることにより、車両を変速駆動する作業車両の変速制御装置において、前記トルクコンバータの入力以前の回転を検出する第1回転検出器と、トランスミッションの出力軸以降の回転を検出する第2回転検出器と、これら第1回転検出器と、第2回転検出器との各検出値を入力し、前記作業車両を第2速度から第1速度に変速するとき、第1回転検出器の検出値が最小値に近く、第2回転検出器の検出値が最大値に近いときには、前記トランスミッションの切替クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブを緩やかに制御し、第1回転検出器の検出値が最大値に近く、第2回転検出器の検出値が最小値に近いときには、前記トランスミッションの切替クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブが急になるように制御するコントローラとを備えることを特徴とする作業車両の変速制御装置。

【請求項2】 請求項1において、前記第1回転検出器はエンジン回転検出器であり、第2回転検出器は車速検出器であり、エンジン回転数が高く、車速が低いときには、作業状態と判断し、前記トランスミッションの切替クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブが急になるように制御するコントローラを備えたことを特徴とする作業車両の変速制御装置。

【請求項3】 請求項1において、キックダウンスイッチにより第2速度から第1速度に変速したときには、前記トランスミッションの切替クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブが急になるように制御するコントローラを備えたことを特徴とする作業車両の変速制御装置。

【請求項4】 請求項1において、シフトレバーにより第2速度から第1速度に変速したときに、前記トランスミッションの切替クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブが急になるように制御するコントローラを備えたことを特徴とする作業車両の変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は作業車両の変速制御装置に関し、特に走行だけの高速走行時は変速ショックを低減し、作業を主とする低速走行時はタイムラグ・トルク切れを防止する作業車両の変速制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 自動変速機を有するトランスミッションの一例として、図5～図8に示す「特開平6-11023号」について説明する。

【0003】 図5において、自動変速機を有するトランスミッション51の内部に、エンジンの動力を伝達する入力クラッチ55を経て、前後進を行うF・R切替クラッチ53を設け、このF・R切替クラッチ53からギヤトレインによる自動変速機の主変速部56、および副変

速部57を経て後輪デフ装置58へ伝動連結すると共に、この副変速部57から前輪クラッチ59を経て4WD装置60を設け、この4WD装置60から前輪駆動軸へ伝動連結して構成する。一方、入力クラッチ55から分岐させPTOクラッチ61を経てPTO変速部62へ伝動連結して構成している。

【0004】 図6において、図5に示す自動変速機を有するトランスミッション51に、F・R切替クラッチ53とF・R切替電磁弁75とを接続し、このF・R切替電磁弁75と電磁比例圧力弁52とを接続して構成する。油圧力を電磁比例圧力制御弁52によって摩擦接統圧力を自動的に制御するF・R切替クラッチ53を内装した農作業車のエンジン回転数、変速シフト位置、車輪の転がり状態の各要素によって演算予測を行い、この予測値により図8に示すようなF・R切替クラッチ53の接統圧力が最適となる昇圧カーブ54を選択し得る農作業車の伝動装置が記載されている。

【0005】 前記構成によれば、農作業車における発進操作や自動変速機構による変速シフト操作により、前進または後進に応じたF・R切替クラッチ53の入り、切りの操作が自動的に行われる。このF・R切替クラッチ53の入り操作において、農作業車の作動状態、つまりエンジン回転数と変速シフト位置から演算される車輪の理論回転数と、車軸等から検出される車輪の転がり状態とによって、F・R切替クラッチ53の接統時のショックの発生度合いを予測し、この予測値により、例えば図7に示す如く、別に設定された数種類に仕分けした昇圧カーブ54の中から、図8に示すような接統時のショックが少なくしかも一番早く接統できる、カーブを選択し、この選択されたカーブにより電磁比例圧力制御弁52を作用させて、F・R切替クラッチ53の接統圧力がこのときの農作業車の作業状態に最適な値となるように自動的に昇圧制御することができる。

【0006】 このようにエンジンから伝達される動力は、F・R切替クラッチ53の接統により主変速部56に伝達する。この主変速部56は、図示しない主変速シフトスイッチの操作によって1速及び2速は1-2速シフト電磁弁73とシンクロ油圧シリンダ77を作用させ、3速及び4速は3-4速シフト電磁弁74とシンクロ油圧シリンダ78を作用させて変速を行い、副変速部57を経て後輪デフ装置58へ動力を伝達すると共に、この副変速部57から前輪クラッチ59を経て4WD装置60から前輪駆動軸へ動力を伝達する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記構成においては以下のような問題がある。

(1) エンジン回転数と変速シフト位置から演算される車輪の理論回転数と、車軸等から検出される車輪の転がり状態とによって、F・R切替クラッチ53の接統時のショックが少なく、しかも一番早く接統できる昇圧カー

ブを選択しているため、ホイールローダのように土砂の掘り込み作業による走行負荷が著しく増加したときにタイムラグ・トルク切れを生じて作業能率が低下する。このように走行時の変速を優先すると、作業による走行負荷が増加した時にタイムラグ・トルク切れを生じ、逆に作業による走行負荷が大きい時の変速を優先すると通常走行時に変速ショックを生じる。

【0008】(2)特に図8において走行中の急激なシフトダウン時には、全て図7のDの昇圧カーブとしているため、ホイールローダが前進2速から前進1速に変速されて土砂を掘り込む作業では、クラッチの接続時間が長くなり走行トルク切れを生じて作業能率が低下する。

(3)また図8において走行中の同一変速シフトアップ位置ではエンジン回転数により昇圧カーブが変化してなく、特に高速変速シフト位置では、エンジン回転数が低いときの方が高いときより時間に対する昇圧カーブが急になるため、特にホイールローダのように作業をせず走行のみとなる高速走行時に変速ショックが大きくなる。

【0009】本発明は上記の問題点に着目してなされたもので、作業をしない高速走行時には変速を緩慢にして変速ショックを低減し、主に作業をする低速走行時には急激な変速を行うことにより、タイムラグ・トルク切れを防止して作業効率を向上する作業車両の変速制御装置を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段、作用および効果】上記の目的を達成するために、本発明に係る作業車両の変速制御装置は、エンジン1の出力をトルクコンバータ2を介して、トランスミッション3に伝動し、トランスミッション3の切換クラッチ油圧を切換えることにより、車両を変速駆動する作業車両の変速制御装置において、前記トルクコンバータ2の入力以前の回転を検出する第1回転検出器8と、トランスミッション3の出力軸以降の回転を検出する第2回転検出器9と、これら第1回転検出器8と、第2回転検出器9との各検出値を入力し、前記作業車両を第2速度から第1速度に変速するとき、第1回転検出器8の検出値が最小値に近く、第2回転検出器9の検出値が最大値に近いときには、前記トランスミッション3の切換クラッチ16～21油圧の時間に対する昇圧カーブを緩やかに制御し、第1回転検出器8の検出値が最大値に近く、第2回転検出器9の検出値が最小値に近いときには、前記トランスミッション3の切換クラッチ16～21油圧の時間に対する昇圧カーブが急になるように制御するコントローラ10とを備えることを特徴とする。

【0011】第1の発明によれば、第1回転検出器8の検出値、即ちエンジン1の回転数が最小値に近く、第2回転検出器9の検出値、即ち車速が最大値に近いときには、走行負荷が小さく、作業していないときと判断して、コントローラ10により前記トランスミッション3

の切換クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブを緩やかにして、変速を緩慢にすることにより変速ショックを低減して乗り心地性を向上できる。

【0012】また第1回転検出器8の検出値、即ちエンジン1の回転数が最大値に近く、第2回転検出器9の検出値、即ち車両の速度が最小値に近いときには、走行負荷が大きく、作業しているときと判断して、コントローラ10により前記トランスミッション3の切換クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブが急になるように制御して急激な変速を可能としたので、変速ショックがあっても走行トルク切れを確実に防止して大幅な作業効率の向上を図ることができる。

【0013】本発明に係る作業車両の変速制御装置に関する第2の発明は、第1の発明において、前記第1回転検出器8はエンジン回転検出器であり、第2回転検出器9は車速検出器であり、エンジン回転数が高く、車速が低いときには、作業状態と判断し、前記トランスミッション3の切換クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブが急になるように制御するコントローラ10を備えたことを特徴とする。

【0014】第2の発明によれば、第1回転検出器8はエンジン回転検出器であり、第2回転検出器9は車速検出器としたので各検出がやり易くなると共に、エンジン回転数が高く、車速が低いときには、作業状態と判断し、前記トランスミッション3の切換クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブが急になるように制御して、急激な変速を可能としたので変速ショックはあるがタイムラグ・トルク切れを確実に防止して大幅な作業効率の向上を図ることができる。

【0015】本発明に係る作業車両の変速制御装置に関する第3の発明は、第1の発明において、キックダウンスイッチ13により第2速度から第1速度に変速したときに、前記トランスミッション3の切換クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブが急になるように制御するコントローラ10を備えたことを特徴とする。

【0016】第3の発明によれば、キックダウンスイッチ13により第2速度から第1速度に変速したときには、主に土砂の掘り込み等の走行抵抗を増加させる作業が行われるが、第2の発明と同様にして大幅な作業効率の向上を図ることができる。

【0017】本発明に係る作業車両の変速制御装置に関する第4の発明は、第1の発明において、シフトレバー11により第2速度から第1速度に変速したときに、前記トランスミッション3の切換クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブが急になるように制御するコントローラ10を備えたことを特徴とする。

【0018】第4の発明によれば、シフトレバー11により第2速度から第1速度に変速したときには、主に土砂の掘り込み等の走行抵抗を増加させる作業が行われるが、第4の発明と同様にして大幅な作業効率の向上を図

10

20

30

40

50

ることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に、本発明に係る作業車両の変速制御装置の一実施例について、図面を参照して詳述する。図1は本発明に係る変速制御装置に関する制御系統図の一実施例を示す図、図2は図1に示すトランスミッション用各クラッチの時間に対する昇圧カーブを示す図、図3はエンジン回転数と車速とに対する昇圧カーブの関係を示す図、図4は図1に示すトランスミッションの油圧回路図である。

【0020】図1において、エンジン1の出力軸はトルクコンバータ2の入力軸に連結され、トルクコンバータ2の出力軸はトランスミッション3の入力軸に連結されている。またトランスミッション3の出力軸はデファレンシャルギヤ4（図では「デフ」と略記する）と、左右のファイナル5、およびブレーキ6を介してタイヤ7を駆動するように連結されている。

【0021】エンジン1の出力軸回転数を検出するエンジン回転数センサ8（請求項の第1回転検出器）のエンジン回転数信号Nと、トランスミッション3の出力軸回転数を検出するミッション出力回転数センサ9（請求項の第2回転検出器）の車速信号Mとは、共にトランスミッションコントローラ10（請求項のコントローラ）に入力される。トランスミッションコントローラ10には前記エンジン回転数信号Nと、車速信号Mとに対応して、図2にA、B、C、Dで示すようなクラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブ（以後、モジュレーションカーブという）が、図3に示すように設定されたテーブルに記憶されている。トランスミッションコントローラ10に前記エンジン回転数信号Nと車速信号Mとが入力すると、各モジュレーションカーブA、B、C、Dに対応した制御電流が電磁比例圧力制御弁15の比例ソレノイド15aに出力される。

【0022】またシフトレバー11、カットオフスイッチ12、キックダウンスイッチ13、およびホールドスイッチ14からの指令信号もトランスミッションコントローラ10に入力される。するとトランスミッションコントローラ10からF、R、および1速～4速の各クラッチ切換ソレノイド弁16a～21aに、それぞれON・OFF信号を出力して各クラッチを切換制御する。同時に表示ランプやブザーなどの表示器22にも出力される。

【0023】図4において、エンジン1により駆動される油圧ポンプ23からの吐出油は、減圧弁24により一定の制御圧に減圧されて各クラッチ切換弁16b～21bのパイロット制御部に供給された後、各クラッチ切換ソレノイド弁16a～21aに接続される。各クラッチ切換弁16b～21bの左と右の各パイロット制御部は絞り16c～21cを介して連通している。また油圧ポンプ23から電磁比例圧力制御弁15に吐出される吐出

油は、電磁比例圧力制御弁15の比例ソレノイド15aが入力する制御電流に応じてその出力圧が制御され、各クラッチ切換弁16b～21bに供給される。各クラッチ切換弁16b～21bの出力圧は各クラッチ16～21に供給される。

【0024】前記構成の作用について説明する。図1における各クラッチ16～21のON、OFF作動については同様であるため、1速クラッチ18を代表して説明する。ミッションコントローラ10はシフトレバー11、またはキックダウンスイッチ13から1速クラッチ18切換操作信号を入力すると、1速クラッチ切換ソレノイド弁18aにON信号を出力する。図4において1速クラッチ切換ソレノイド弁18aがON信号を入力するとb位置となり、減圧弁24からの制御圧はドレンされる。このとき絞り18cにより1速クラッチ切換弁18bのパイロット制御部は左方が高圧となるため、1速クラッチ切換弁18bはb位置となる。そのため電磁比例圧力制御弁15で制御されたモジュレーション圧油は1速クラッチ切換弁18bのb位置を介して、1速クラッチ18に供給されて1速クラッチ18を接合して1速状態となる。

【0025】一般に作業車両が作業することなく通常走行するときには、エンジン回転数信号Nが低く車速信号Mが高くなり、走行抵抗を生ずる作業をしながら走行するときには、トルクコンバータ2の滑り作用によりエンジン回転数信号Nが高くても車速信号Mが低くなる。例えばホイールローダにおいて前進2速から前進1速にシフトダウンしてからバケットに土砂を掬い込む作業時には、土砂を掬い込む前までは減速域であるためエンジン回転数信号Nは低くて車速信号Mが高くなる。このときには図3に示されるようにモジュレーションカーブがC、またはDに相当する制御電流がトランスミッションコントローラ10から比例ソレノイド15aに出力される。従って電磁比例圧力制御弁15によりモジュレーションカーブがC、またはDとなるように制御されるため、クラッチ18は緩慢に変速されて変速ショックを防止でき、乗り心地性を向上することができる。

【0026】ホイールローダが土砂を掬い込む作業に入ると走行抵抗が増加するため、エンジン回転数信号Nが高くても、トルクコンバータ2のすべり作用により車速信号Mは低くなる。このときに前進2速から前進1速にシフトダウンすると、図3に示されるようにモジュレーションカーブBに相当する制御電流がトランスミッションコントローラ10から比例ソレノイド15aに出力される。従って電磁比例圧力制御弁15によりモジュレーションカーブがBとなるように制御されるため、クラッチ18は急激に変速されて変速ショックはあるが、タイムラグ・トルク切れのない変速が可能となり作業効率を大幅に向上させることができる。特に車速信号Mが0に近い領域では意図的に変速ショックが大きいモジュレー

ションカーブ、即ちAとすることにより衝撃力を発生させ掘削性能を更に向上させることができる。

【0027】このようにホイールローダのバケットに土砂を掬い込む作業では、前進2速から前進1速へ変速する時点がバケットに土砂を掬い込む前後で、モジュレーションカーブに相反する要求がある。しかし本実施例ではエンジン回転数信号Nと車速信号Mとにより、最適なモジュレーションカーブを自動的に選択して、変速ショックを軽減して乗り心地性を向上すると共に、タイムラグ・トルク切れをなくして掘削性能を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る作業車両の変速制御装置に関する制御系統図の一実施例を示す図である。

【図2】図1に示すトランスミッション用各クラッチの時間に対する昇圧カーブを示す図である。

【図3】エンジン回転数と車速とに対する昇圧カーブの関係を示す図である。

【図4】図1に示すトランスミッションの油圧回路図である。

【図5】従来の技術を示すトランスミッションのギヤトレインを示す図である。

【図6】図5に示すトランスミッションの油圧回路図である。

【図7】図6の昇圧クラッチの時間に対する昇圧カーブ*

*を示す図である。

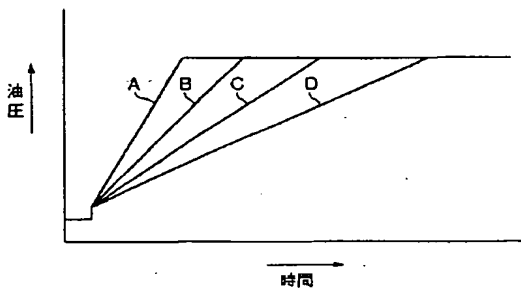
【図8】従来の技術におけるエンジン回転数と、車輪の回転りと、変速シフト位置に対する、昇圧カーブの関係を示す図である。

【符号の説明】

1…エンジン、2…トルクコンバータ、3…トランスミッション、4…デファレンシャルギヤ、5…アクスル、6…ブレーキ、7…タイヤ、8…エンジン回転センサ、9…ミッション出力回転センサ、10…トランスミッションコントローラ、11…シフトレバー、12…カットオフスイッチ、13…キックダウンスイッチ、14…ホールドスイッチ、15…電磁比例圧力制御弁、15a…比例ソレノイド、16…Fクラッチ、16a…Fクラッチ切換ソレノイド弁、16b…Fクラッチ切換弁、17…Rクラッチ、17a…Rクラッチ切換ソレノイド弁、17b…Rクラッチ切換弁、18…1速クラッチ、18a…1速クラッチ切換ソレノイド弁、18b…1速クラッチ切換弁、19…2速クラッチ、19a…2速クラッチ切換ソレノイド弁、19b…2速クラッチ切換弁、20…3速クラッチ、20a…3速クラッチ切換ソレノイド弁、20b…3速クラッチ切換弁、21…4速クラッチ、21a…4速クラッチ切換ソレノイド弁、21b…4速クラッチ切換弁、16c、17c、18c、19c、20c、21c…絞り、22…表示器、23…油圧ポンプ、24…減圧弁。

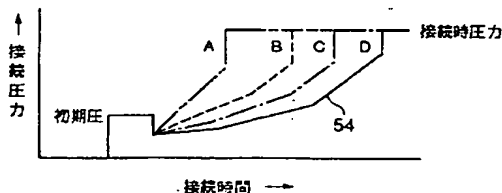
【図2】

トランスミッション用クラッチの昇圧カーブ



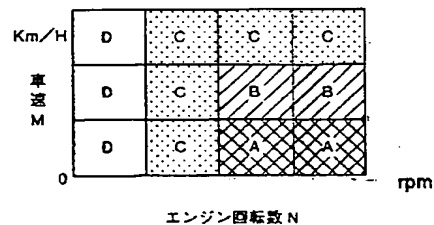
【図7】

図6の昇圧クラッチの昇圧カーブ



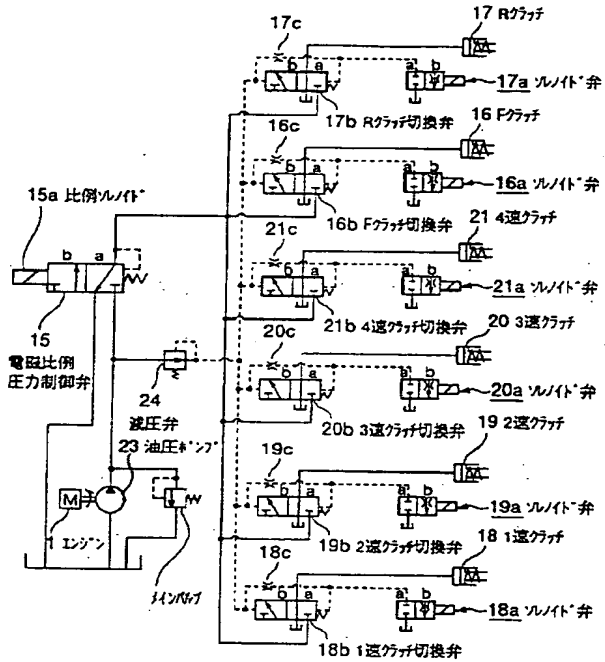
【図3】

エンジン回転数と車速に対する昇圧カーブ領域図



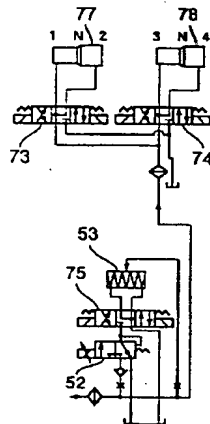
【図4】

図1に示すトランスミッションの油圧回路図



【図 6】

図5に示すトランスミッションの油圧回路図



【図8】

従来の技術における昇圧カーブの領域図

変速 シフト位置	車輪 の転がり	エンジン回転数			
		高	中	低	極低
極低速 (1～5段)	T	B	B	B	B
	S	A	A	A	A
	R	A	A	A	A
	Z	D	D	D	D
低速 (6～9段)	T	C	C	C	C
	S	B	B	B	B
	R	A	A	A	A
	Z	D	D	D	D
中速 (10～13段)	T	C	C	C	C
	S	C	C	C	C
	R	B	B	A	A
	Z	D	D	D	D
高速 (14～16段)	T	D	D	C	C
	S	C	C	C	C
	R	B	B	A	A
	Z	D	D	D	D

T: 発進する場合

S: 走行中のシフトアップによる車輪の転がりが小さい場合

R: 走行中のシフトアップによる車輪の転がりが大きい場合

Z: 走行中の急激なシフトダウンや下り坂の場合

【手続補正書】

【提出日】平成9年12月18日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンの出力をトルクコンバータを介して、トランスミッションに伝動し、トランスミッションの切換用クラッチ油圧を切換えることにより、車両を変速駆動する作業車両の変速制御装置において、前記トルクコンバータの入力以前の回転を検出する第1回転検出器と、トランスミッションの出力軸以降の回転を検出する第2回転検出器と、これら第1回転検出器と、第2回転検出器との各検出値を入力し、前記作業車両を第2速度から第1速度に変速するとき、第1回転検出器の検出値が最小値に近く、第2回転検出器の検出値が最大値に近いときには、前記トランスミッションの切換クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブを緩やかに制御し、第1回転検出器の検出値が最大値に近く、第2回転検出器の検出値が最小値に近いときには、前記トランスミッションの切換クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブが急

になるように制御するコントローラとを備えることを特徴とする作業車両の変速制御装置。

【請求項2】 請求項1において、前記第1回転検出器はエンジン回転検出器であり、第2回転検出器は車速検出器であり、エンジン回転数が低く、車速が高いときには走行状態と判断し、前記トランスミッションの切換クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブを緩やかに制御し、エンジン回転数が高く、車速が低いときには、作業状態と判断し、前記トランスミッションの切換クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブが急になるように制御するコントローラを備えたことを特徴とする作業車両の変速制御装置。

【請求項3】 請求項2において、キックダウンスイッチにより第2速度から第1速度に変速することを特徴とする作業車両の変速制御装置。

【請求項4】 請求項2において、シフトレバーにより第2速度から第1速度に変速することを特徴とする作業車両の変速制御装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】本発明に係る作業車両の変速制御装置に関する第2の発明は、第1の発明において、前記第1回転検出器8はエンジン回転検出器であり、第2回転検出器9は車速検出器であり、エンジン回転数が低く、車速が高いときには走行状態と判断し、前記トランスミッションの切換クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブを緩やかに制御し、エンジン回転数が高く、車速が低いときには、作業状態と判断し、前記トランスミッション3の切換クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブが急になるように制御するコントローラ10を備えたことを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】第2の発明によれば、第1回転検出器8はエンジン回転検出器であり、第2回転検出器9は車速検出器としたので各検出がやり易くなると共に、エンジン回転数が低く、車速が高いときには走行状態と判断し、前記トランスミッションの切換クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブを緩やかに制御し、エンジン回転数が高く、車速が低いときには、作業状態と判断し、前記トランスミッション3の切換クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブが急になるように制御して、急激な変速を可能としたので変速ショックはあるがタイムラグ・トルク切れを確実に防止して大幅な作業効率の向上を図ることができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】本発明に係る作業車両の変速制御装置に関する第3の発明は、第2の発明において、キックダウンスイッチ13により第2速度から第1速度に変速したときに、前記トランスミッション3の切換クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブを第2の発明と同様に制御するコントローラ10を備えたことを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】本発明に係る作業車両の変速制御装置に関する第4の発明は、第2の発明において、シフトレバー11により第2速度から第1速度に変速したときに、前記トランスミッション3の切換クラッチ油圧の時間に対する昇圧カーブを第2の発明と同様に制御するコントロ

ーラ10を備えたことを特徴とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】第4の発明によれば、シフトレバー11により第2速度から第1速度に変速したときには、主に土砂の掬い込み等の走行抵抗を増加させる作業が行われるが、第2の発明と同様にして大幅な作業効率の向上を図ることができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】前記構成の作用について説明する。図1における各クラッチ16～21のON、OFF作動については同様であるため、1速クラッチ18を代表して説明する。ミッションコントローラ10はシフトレバー11、またはキックダウンスイッチ13または自動変速制御のためのミッションコントローラ10内の1速信号発生手段（図示せず）から1速クラッチ18切換操作信号を入力すると、1速クラッチ切換ソレノイド弁18aにON信号を出力する。図4において1速クラッチ切換ソレノイド弁18aがON信号を入力するとb位置となり、減圧弁24からの制御圧はドレンされる。このとき絞り18cにより1速クラッチ切換弁18bのパイロット制御部は左方が高圧となるため、1速クラッチ切換弁18bはb位置となる。そのため電磁比例圧力制御弁15で制御されたモジュレーション圧油は1速クラッチ切換弁18bのb位置を介して、1速クラッチ18に供給されて1速クラッチ18を接合して1速状態となる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】一般に作業車両が作業することなく通常走行するときには、エンジン回転数信号Nが低く車速信号Mが高くなり、走行抵抗を生ずる作業をしながら走行するときには、トルクコンバータ2の滑り作用によりエンジン回転数信号Nが高くて車速信号Mが低くなる。例えばホイールローダにおいて前進2速から前進1速にシフトダウンしてからバケットに土砂を掬い込む作業時には、土砂を掬い込む前までは減速域であるためエンジン回転数信号Nは低くて車速信号Mが高くなる。（通常走行する場合も同じ）このときには図3に示されるようにモジュレーションカーブがC、またはDに相当する制御電流がトランスミッションコントローラ10から比例ソ

レノイド15aに出力される。従って電磁比例圧力制御弁15によりモジュレーションカーブがC、またはDとなるように制御されるため、クラッチ18は緩慢に変速されて変速ショックを防止でき、乗り心地性を向上することができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】ホイールローダが土砂を掬い込む作業に入ると作業対象物にバケットが突込み走行抵抗が増加するため、エンジン回転数信号Nが高くても、トルクコンバ*

＊ータ2のすべり作用により車速信号Mは低くなる。このときに前進2速から前進1速にシフトダウンすると、図3に示されるようにモジュレーションカーブBに相当する制御電流がトランスミッションコントローラ10から比例ソレノイド15aに出力される。従って電磁比例圧力制御弁15によりモジュレーションカーブがBとなるように制御されるため、クラッチ18は急激に変速されて変速ショックはあるが、タイムラグ・トルク切れのない変速が可能となり作業効率を大幅に向上させることができる。特に車速信号Mが0に近い領域では意図的に変速ショックが大きいモジュレーションカーブ、即ちAとすることにより衝撃力を発生させ掘削性能を更に向上させることができる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

F 1 6 H 59:44

THIS PAGE BLANK (USPTO)